はじめに

本講座は，二次試験で生物基礎・生物を必要とする人達に向けた，基礎事項の確認とその発展的な理解のための講座です。

生物は，理解するべき用語の数が他科目に比べて格段に多い科目になります。これは科目の特性上，避けては通れないことだと思ってください。特に新課程になり，教科書のボリュームや太字の用語の数は格段に増加しています。内容面でも，DNAやタンパク質のより細かな理解が求められるなど，生物選択者の負担は相当なものになるでしょう。また，受験の生物は，日進月歩である最先端の研究の内容が反映されやすい科目でもあり，その点も多くの受験生が苦労するところかもしれません。

そのような生物という科目を学ぶ上で心掛けておいてほしいことは，“基礎的な用語や形の理解を疎かにしない”ということです。言葉を知らなくては，現象を理解し記述することはできません。形を知らなくては働きを理解することもできません。闇雲に言葉を覚えなくてはならない時間もありますが，そこを避けようとしてしまうとどこかで伸び悩んでしまうことになります。生物の本質というものがあるなら，それは細かな事実の積み重ねで見えてくるものです。

本講座では，そのような用語の整理のために必要な“枠組み”を伝えることができれば，と思っています。生物で学ぶ内容は，タンパク質やDNAなどの分子レベルから生態系などマクロなレベルまで多岐にわたります。単に詰め込むだけの勉強でなく，いかに体系立ててそれらの用語を整理できるか，そのために必要なことを講義の中で伝えていきます。その“枠組み”に具体的な言葉を入れていくのは，皆さんの仕事になります。この講義をきっかけとして，いいサイクルが出来上がることを期待しています。

テキストの問題は，予習の段階であらかじめ一通り解いておきましょう。問題にはすでに目を通してある前提で解説を進めていきますので，問題が解けなかったときこそ問題文をもう一度熟読した上で，講義に入るようにしてください。

牧島　央武

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

目次

第1章　細胞とその構成要素

第1講　生命の階層性，細胞小器官 ―― P.4
第2講　原核生物と真核生物 ―― P.10
第3講　タンパク質と酵素 ―― P.18
第4講　補酵素，酵素反応速度 ―― P.26
第5講　体細胞分裂，組織 ―― P.34
第6講　細胞膜と浸透圧 ―― P.40

第2章　生殖と発生

第7講　生殖法，減数分裂 ―― P.46
第8講　遺伝の基本法則 ―― P.54
第9講　独立と連鎖 ―― P.62
第10講　動物の配偶子形成，ウニの発生 ―― P.68
第11講　カエルの発生 ―― P.76
第12講　誘導と発生に関わる遺伝子 ―― P.82
第13講　植物の配偶子形成と器官形成 ―― P.92

第3章　代謝

第14講　異化：発酵 ―― P.100
第15講　異化：呼吸 ―― P.108
第16講　同化：光合成 ―― P.116
第17講　同化：C_4回路，光合成曲線 ―― P.124
第18講　同化：細菌の炭酸同化，窒素同化 ―― P.130

第4章　遺伝子とその働き

第19講　DNAの化学的組成，複製 ―― P.136
第20講　遺伝子の発現 ―― P.144
第21講　遺伝暗号 ―― P.150
第22講　変異 ―― P.156
第23講　遺伝子発現の調節 ―― P.162
第24講　バイオテクノロジー① ―― P.170

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第1章　細胞とその構成要素

第1講　生命の階層性，細胞小器官

■細胞説　…　“生物のからだはすべて細胞からできており，
生命の構造と機能の基本単位は細胞である”

・生殖　・恒常性　・刺激の受容と反応
・代謝　・進化　などを持続的に伴う有機体

◆細胞の研究

・ロバート・フック　…　最初の細胞(壁)の観察，コルク切片
・レーウェンフック　…　生細胞の観察　ex　赤血球，精子，原生動物
・ブラウン　…　核，原形質流動の観察
・シュライデン　…　植物における細胞説の提唱
・シュワン　…　動物における細胞説の提唱
・フィルヒョウ　…　細胞は細胞からのみ生じる

■生物の階層性　…低次の相互作用によって，高次のより複雑な系が説明される

マクロ ↑

生態系	…　生物群集＋無機的環境
生物群集	…　複数種の個体群の集まり
個体群	…　同種の個体の集まり
個体	・生殖の単位
器官	ex　心臓，肺，葉，茎
組織	…　特定の細胞の秩序だった集まり
細胞	・生命の単位　ex 赤血球，ゾウリムシ
細胞小器官	ex　ミトコンドリア，細胞膜，リボソーム
分子	ex　DNA，タンパク質，脂質，炭水化物

↓ ミクロ

		器官	組織	細胞	細胞内構造	分子
ex	光合成	葉	同化組織	葉肉細胞	葉緑体	クロロフィル
	運動	骨格筋	筋繊維束	筋繊維	筋原繊維	アクチン＆ミオシン

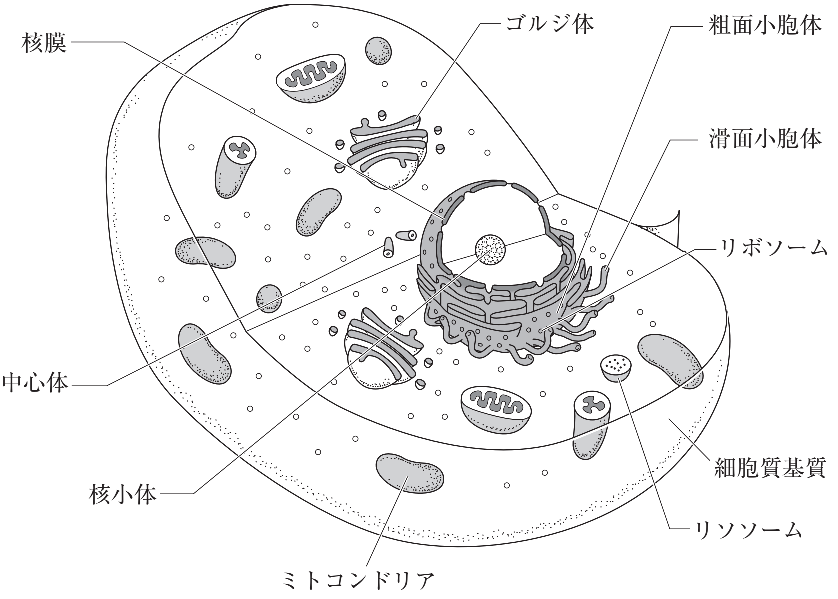
ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

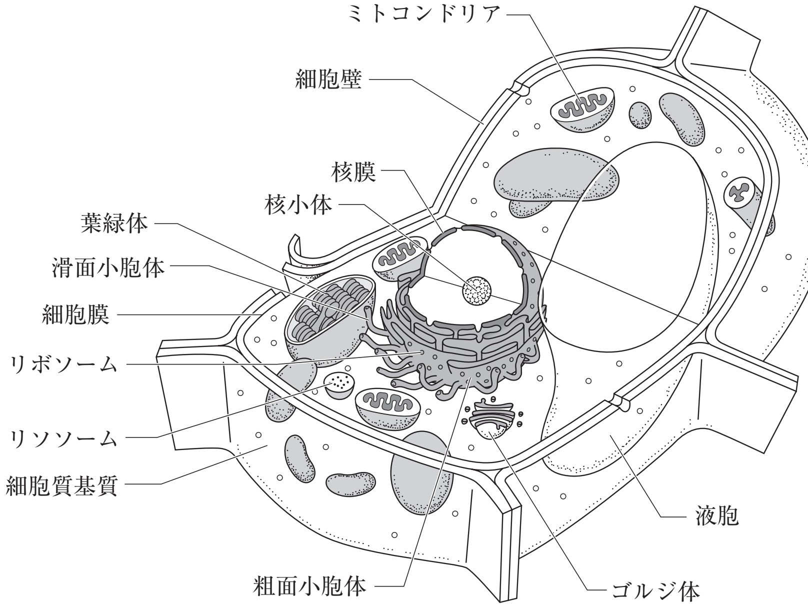
■細胞の構成

<table>
<tr><td rowspan="4">細胞</td><td rowspan="3">原形質</td><td>核</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">細胞質</td><td>細胞小器官
細胞膜
細胞質基質</td></tr>
<tr><td></td></tr>
<tr><td>後形質</td><td colspan="2">…原形質の活動によって発達する構造
ex　細胞壁，液胞(細胞液)</td></tr>
</table>

〈動物細胞〉



〈植物細胞〉



©RECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

■細胞を構成する要素（細胞小器官）

	名称	特徴・機能
◆二重膜 ×3	核	細胞の生命活動の中枢，遺伝情報の格納 核膜孔を持つ核膜，内部に染色体，核小体
	ミトコンドリア	呼吸の場，マトリックス，クリステ 酸素を用いて有機物を無機物にまで分解，多量のATPを生成
	葉緑体	光合成の場，チラコイド，グラナ，ストロマ 光エネルギーを用いた炭酸同化，二酸化炭素から糖を合成
◆一重膜 ×5	小胞体	細胞内における物質輸送に関与，核膜と連続 粗面小胞体（リボソームが付着），滑面小胞体
	ゴルジ体	扁平な袋状，細胞外への分泌に関係，腺細胞で発達 合成されたタンパク質を糖鎖で修飾，分泌顆粒やリソソームへ
	リソソーム	細胞内消化，内部に加水分解酵素 マクロファージなどで発達，自食作用（オートファージ）
	液胞	物質の貯蔵，浸透圧調整に関与，内部は細胞液で満たされる 細胞液には糖類，有機酸，無機塩類，色素，酵素などを含む
	細胞膜	原形質の最外層，生命と非生命を分ける，半透性，選択透過性 リン脂質とタンパク質，脂質二重膜，流動モザイクモデル
◆膜なし ×5	中心体	中心小体（中心粒）2個からなり，動物細胞で発達 微小管合成の起点となり，細胞分裂時の紡錘糸，鞭毛や繊毛の形成に関与
	リボソーム	タンパク質合成の場，RNAとタンパク質からなる m-RNAと結合し，対応するアミノ酸間をペプチド結合でつなぐ
	細胞質基質	解糖系や各種代謝の場 生きている細胞では原形質流動によって，かく拌されている
	細胞壁	原形質の保護，膨圧の発生，全透性，植物では主成分はセルロース，ペクチン，木化（リグニン），コルク化（スベリン）
	細胞骨格	細 アクチンフィラメント（アクチン）　筋肉運動，原形質流動 ↕ 中間径フィラメント（ケラチンなど）　弾性や強度を生む 太 微小管（チューブリン）　鞭毛，繊毛，紡錘糸の成分 細胞内の極性輸送（ダイニン，キネシン）

・原核細胞にも存在する構造　…　細胞膜，リボソーム，細胞質基質，細胞壁
・植物細胞で発達する構造　…　葉緑体，細胞壁，液胞（動物では液胞は未発達）
・動物細胞で発達する構造　…　中心体

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第1講　演習問題

真核生物の細胞に関する次の記述a～gについて問1～5に答えなさい。
答えはそれぞれ最も適当なものを1つ選びなさい。

<記述>

a　内部はカーミンやオルセインなどの色素で染色される。
b　光エネルギーを利用して二酸化炭素から有機物を合成する。
c　セルロースを主成分とする繊維性の物質から成る。
d　細胞内で合成した物質を運搬したり，細胞外へ分泌する。
e　[　A　]のときに，紡錘糸の形成に関係する。
f　一重の膜で囲まれ，栄養分や老廃物が貯蔵されている。
g　二重の膜で囲まれ，内膜は複雑なひだ状の構造である。

問1　記述dが当てはまるものはどれか。
①　葉緑体　②　細胞膜　③　ゴルジ体　④　核
⑤　中心体　⑥　細胞壁　⑦　液　胞　⑧　ミトコンドリア

問2　記述e内のAに入るものはどれか。
①　原形質分離　②　細胞融合　③　細胞質分裂　④　核分裂
⑤　原形質流動　⑥　細胞の成長

問3　記述a～eのうち，細胞膜のような膜構造が見られない細胞の構造について説明している記述はどれか。
①　aとb　②　aとc　③　aとd　④　aとe　⑤　bとc
⑥　bとd　⑦　bとe　⑧　cとd　⑨　cとe　⑩　dとe

問4　記述a～gのうち，鞭毛の形成に関与する細胞小器官について説明している記述はどれか。
①　a　②　b　③　c　④　d　⑤　e　⑥　f　⑦　g

問5　記述b～fのうち，種子植物の葉の表皮細胞と孔辺細胞に共通して見られる，植物に特徴的な構造について説明している記述はどれか。
①　bとc　②　bとd　③　bとe　④　bとf　⑤　cとd
⑥　cとe　⑦　cとf　⑧　dとe　⑨　dとf　⑩　eとf

©RECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第１講　確認テスト

細胞と細胞内の構造体に関する表１について，次の問１～３に答えなさい。**解答は複数の場合もある。**

表１　細胞と細胞内の構造体

細胞内の構造体	（ア）		（イ）	
	細菌類	ラン藻類	緑藻類	繊毛虫類
（ウ）	＋	＋	＋	－
（エ）	＋	＋	＋	＋
（オ）	－	－	＋	＋
（カ）	－	－	＋	－
細胞膜	＋	＋	＋	＋
核膜	（キ）	（ク）	（ケ）	（コ）
ゴルジ体	（サ）	（シ）	（ス）	（セ）

（＋は「存在する」，－は「存在しない」を示す）

問１　表１の（　ア　）から（　カ　）に入る語句として適切な組み合わせを，次の①～⑧の中から選びなさい。

	（　ア　）	（　イ　）	（　ウ　）	（　エ　）	（　オ　）	（　カ　）
①	真核細胞	原核細胞	葉緑体	染色体	ミトコンドリア	細胞壁
②	真核細胞	原核細胞	細胞壁	染色体	ミトコンドリア	葉緑体
③	真核細胞	原核細胞	ミトコンドリア	染色体	葉緑体	細胞壁
④	真核細胞	原核細胞	葉緑体	染色体	細胞壁	ミトコンドリア
⑤	原核細胞	真核細胞	葉緑体	染色体	ミトコンドリア	細胞壁
⑥	原核細胞	真核細胞	細胞壁	染色体	ミトコンドリア	葉緑体
⑦	原核細胞	真核細胞	ミトコンドリア	染色体	葉緑体	細胞壁
⑧	原核細胞	真核細胞	葉緑体	染色体	細胞壁	ミトコンドリア

ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問2　表1の(　キ　)から(　セ　)に入る符号の正しい組み合わせを，次の①～⑧の中から選びなさい。

	(　キ　)	(　ク　)	(　ケ　)	(　コ　)	(　サ　)	(　シ　)	(　ス　)	(　セ　)
①	－	＋	＋	＋	－	－	＋	＋
②	－	－	－	＋	＋	－	－	－
③	－	－	＋	＋	－	－	＋	＋
④	－	－	＋	＋	－	－	－	－
⑤	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋
⑥	＋	＋	－	－	＋	＋	＋	＋
⑦	＋	－	＋	＋	－	－	＋	＋
⑧	＋	－	＋	＋	－	－	＋	－

問3　表1の(　オ　)についての記述として適切なものを,次の①～⑦の中から選びなさい。

①　内部構造が光学顕微鏡で観察できる。
②　二重膜構造をもつ。
③　DNAをもつ。
④　嫌気性細菌の共生に由来すると考えられている。
⑤　ラン藻の共生に由来すると考えられている。
⑥　クロロフィルを含む。
⑦　ヤヌスグリーンと呼ばれる染色液で青緑色に染まる。

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

テキスト解答

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第1講　演習問題

問1　③
問2　④
問3　⑨
問4　⑤
問5　⑦

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

確認テスト解答

ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第１講　確認テスト

問１　⑥
問２　③
問３　②，③，⑦

【解説】

問１　細菌類とラン藻類は，原核生物と呼ばれる核膜をもたない原始的な生物群に含まれる。一方，緑藻類や繊毛虫類は核膜に包まれた核をもつ真核生物である。繊毛虫というと聞きなれないかもしれないが，ゾウリムシやツリガネムシなどが繊毛虫類に含まれる。原核生物は細胞内に膜構造が発達せず，ミトコンドリアや葉緑体，ゴルジ体などの細胞小器官をもたないが，細胞膜や細胞壁，リボソームなどは確認される。以上より，選択肢の⑥が妥当であると判断できる。真核生物の染色体は普段は核内に拡散しているが，分裂時に太く棒状に凝集して光学顕微鏡でも確認できる状態になる。原核生物では，その細胞質中に環状のDNA分子として染色体をもつ。

問２　原核生物には，ミトコンドリアや葉緑体，ゴルジ体などの細胞内膜構造は見られないが，真核生物では動物細胞でも植物細胞でも明瞭な核膜やゴルジ体は確認できる。以上より，解答は③となる。

問３　問１より㈺はミトコンドリアである。ミトコンドリアは二重膜構造をもつ細胞小器官であり，酸素を用いて有機物から多量のエネルギーを抽出する好気呼吸を行う。好気性細菌の共生に由来するため，独自のDNAを内部にもつと考えられており，ヤヌスグリーンという染色液で青緑色に染まる。ゆえに解答は②，③，⑦となる。ミトコンドリアの内部は内膜がひだ状構造を成したクリステが見られるが，光学顕微鏡では確認できない。⑤，⑥は葉緑体の説明である。

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。